

## 粪便处理有绝招

A WORLD BANK PUBLICATION

美国农业部(USDA)的科研人员试验成功了一种可以杀死牛粪便中的病菌的廉价方法。如果这一技术能够通过即将进行的现场试验,就能消除人们对动物粪便传播疾病的担忧。也许有一天,这项技术还可以用来处理其它动物的粪便。

高浓度的牛尿可以杀灭粪便中的许多细菌。以前曾认为氨水能杀菌,但发表在2000年4月1日的《环境科学与技术》(Environmental Science & Technology)上的由美国农业部(USDA)下属一个研究小组完成的一项研究报告中,微生物学家James Russell指出,真正起作用的是尿素(尿液中的一种蛋白质代谢产物)酶降解过程中生成的碳酸根离子。Russell说,碳酸根离子与镁发生反应后生成碳酸镁,使致病菌无法获得赖以生存的镁元素。

为了提高碳酸盐含量水平,满足碳酸根离子与镁发生反应所需的弱碱性(pH 8.5)条件,Russell在奶牛粪便中加入了碳酸钠。碳酸钠价格便宜,也很容易取得。每公斤牛粪中加入4克碳酸钠,5天以后,大肠杆菌(*Escherichia coli* O157: H7)的数量从每克数百万个降至10个以下——低于他们所使用设备的检测范围。Russell发现碳酸钠还可以杀灭许多其它人类致病病菌,包括沙门氏菌(*Salmonella typhimurium*),葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*),以及肠球菌(*Enterococcus faecalis*)。

对粪便进行净化处理的需求正在不断增长,大肠杆菌(*E. coli* O157: H7)是一种引起致命出血病变的一种常见病菌。2000年安大略沃克顿市水源受农场粪便溢流污染后,该病菌导致六人死亡。美国环保局1996年进行的一项调查发现乡村40%的井水中都有大肠杆菌(但大多数并非O157: H7菌种,大肠杆菌也并非全都来自动物粪便)。



管理粪便:用碳酸盐处理粪便可以杀灭对人类健康有害的病菌。

在美国,每年仅奶牛产生的粪便就达一亿公斤。随着畜牧饲养集中程度的增加,数以千计的动物产生的粪便往往被密集地播散在附近的农田中,造成了气味、施肥过量及病菌污染问题。科学工作者们现在也认识到大肠杆菌可以在土壤迅速传播,而以前他们一直认为土壤可以限制细菌散播。Russell说,研究人员还发现大肠杆菌可以穿透土壤向下渗透,污染地下水。

北卡大学Chapel Hill分校环境微生物学教授Mark Sobsey对动物粪便造成的污染进行了研究。在2001年10月3-5日在北卡三角科技园举行的“畜牧生产与环境问题”国际专题讨论会上的一篇论文中,Sobsey写道,1克新鲜的粪便中,可能有数以百万

乃至数以兆计的人类致病病菌。“因此,如果不进行充分处理,妥善处置,动物粪便及其它废物中所含有的病菌会危害人类及畜牧业生产基地内外动物的健康。”

根据Russell的计算,用碳酸盐进行处理,每头奶牛每年的费用大约是10美元。Russell估计这一方法将首先在城市水域或纽约州西部地区等用奶牛粪便作蔬菜肥料的地区得到应用。

尽管人类疾病极少归因于粪便的致病菌,但Russell认为隐蔽病例数量可能相当可观。他说:“我们知道大多数[食物传播疾病]并未向流行病学专家报告,人们往往认为只是胃肠型感冒。饮用水是否也存在这种情况,我不得而知。很可能存在这种情况,人们患上了痢疾,却根本就不知道是如何患上的。有时候,往往是因为饮用了受到污染的水。”

—David J. Tenenbaum

译自 Environmental Health Perspectives  
110: A181 (2002)

## 以传统农业为武器与饥饿作斗争

发酵的牛尿似乎不可能具备农药的功效。但在由英国“拯救儿童”,一个慈善机构组织进行的一个扶贫项目中,经过试验已证明发酵的牛尿确实能控制农作物虫害,并受到埃塞俄比亚农民的欢迎。

在农业生产深受土壤贫瘠、严重干旱、及土壤侵蚀影响的埃塞俄比亚,病虫害所造成了粮食的大量短缺、国民的普遍营养不良、以及大约650万人口对粮食援助的依赖。自从1991年门格斯图社会主义政府倒台以来,世界银行(World Bank)和西方各国政府已经以各种方式注入数百万美元的资金,鼓励埃塞俄比亚农民通过使用农药和化学肥料提高粮食产量。

农药的供应往往极不稳定,农民们常常因无法获得控制病虫害蔓延的农药而导致大量作物遭受虫害。因缺乏安全操作知识,农药经常造成牲畜的意外中毒。农药往往就存放在家中,邻里纠纷时常常被拿来向禽畜投毒或被用来寻短见。全国各地储备了超过3,400吨的过期农药,且储存环境很不安全。联合国粮农组织驻埃塞俄比亚项目经理Kevin Helps说:“这些储备的存放设施破旧,仓库管理极差,大量农药已无法辨别,有的容器还存在泄露,污染地下水及土壤”。

拯救儿童组织埃塞俄比亚项目主管John Graham说,由于农药价格上涨、导致农民因负债而陷入经济困境、而农药本身也对人类健康及环境有不利影响。拯救儿童组织因而去寻求另外一种解决方法,北方丘陵地带阿姆哈拉地区的农民现场学校(Field Schools, FFS)由此而应运而生。农民



危险的家园:有的埃塞俄比亚农民将化学农药保存在家中。一个以减少农药使用为目标的项目已经启动。

现场学校(FFS)项目协调员Fantahun Assefa说：“以前，农民们常常因向当地有钱人家借高利贷购买农药而背上债务。”农民现场学校鼓励农民用民间病虫害防治的方法，因地制宜，开发出廉价的可持续发展的病虫害控制方法。自1999年以来，已有480人接受了培训。Fantahun说：“我们的工作重点是推广并试验人工合成农药以外的其它方法，尤其是恢复使用一些以植物制剂、牛尿、人工捕捉、以及植物提取液等的土办法来控制病虫害。”我们已经试验了包括发酵的牛尿、桉树叶、及剑麻在内的22种土配方。

“农民现场学校(FFS)方法早在二十世纪八十年代后期就在远东地区得到应用，现在根据非洲的条件进行改进并加以使用。”英国格林尼治大学自然资源研究所高级研究员Malcolm Iles说，“这是一种行之有效的方法，通过向农民传授有关农作物的知识，教他们如何识别益虫和害虫，正确选择有效的除虫灭害方法，而不是把农药看成唯一包治百病的万灵丹。”

埃塞俄比亚的项目取得了巨大的成功。其它村子的农民也纷纷来向已毕业的FFS学员取经。病虫害得到了控制，作物产量提高了，农药使用减少了，人们的态度也改变了。Fantahun说：“过去，农民似乎只相信昂贵的进口技术，而不相信自己的经验。现在，他们亲眼目睹自己的经验所带来的回报。参加农民现场学校后，他们的收入增加了，信心增强了，独立进行田间管理的决策能力也增强了。”

令拯救儿童组织感到失望的是参与农民现场学校的妇女和年青人太少，他们希望以后能够鼓励更多的妇女和年青人加入。然而，该项目的前景尚不明朗。Fantahun建议将这一项目继续下去，以便该地区的1,500万人口都能分享到所取得的成果。由于官僚错误，欧洲联盟用于该项目的一百多万美元拨款已被削减，但Graham仍然很乐观：“欧洲联盟正在重新考虑恢复项目资金，与此同时，荷兰政府也正在考虑给予一年的过渡性贷款。”目前，地区性和全国性培训活动都已经展开，更多的政府和非政府机构工作人员将得到培训以掌握有关技术。

-Lisa Saffron

译自 *Environmental Health Perspectives*  
110: A235 (2002)

## 有害耕作： 农业工业化的后果

在《环境与健康展望》英文版中[EHP 110: 445-456]，马里兰州巴尔的摩市霍普金斯(Johns Hopkins)大学布鲁伯格卫生与公共健康学院城市农业协调员Leo Horrigan及他的同事发表了一份调查报告，他们认为农业在其工业化过程中不但吞并了小型家庭农场，同时也吞噬着石化燃料、水资源、和表层土壤，排放出大量污染，并破坏了地方经济。

这一调查报告对农业耕作对环境及人类健康的影响所作出的总结反映了这一问题的严重性以及解决这一问题的重要性。Horrigan指出：“当你发现农业对我们的健康竟会有这么大的影响时，你就会奇怪公共健康领域为什么没有给予这一问题以更多的重视。”

自从农业依赖化学农药和肥料后，农业对环境的影响就开始增大。二十世纪五十年代以来，化学肥料与农药在世界各地的使用大幅度增加。农作物所吸收的肥料只占所施肥料的三分之一到一半，所喷洒的农药则只有不到1%能够起到杀灭农作

殖系统功能障碍。

动物集中饲养对环境的影响尤其大，并且会造成巨大的废物处置问题。1997年，美国家畜饲养共产生14亿吨粪便。如果考虑所消耗的自然资源，家畜并不是有效的蛋白质来源。例如，与谷类相比，牛生产相同数量的蛋白质要多消耗100倍的水资源。

畜牧综合企业会直接影响人类健康。抗生素在家畜饲养过程中的过度使用造成全球性抗生素的抗药性问题。美国生产的抗生素有70%被用作健康动物的促生长剂。另外，许多常见的食物传播的疾病，如沙门氏菌，主要是由大型农场和大型加工厂生产的肉类传播的。随着生活的富足，肉类消费量增加，心血管疾病、癌症、及II型糖尿病也越来越普遍。

农业正在大量消耗地球上的不可再生矿物燃料和稀缺的水资源。全球约有三分之二的水资源消耗在农业生产上。美国农业平均需要消耗3千卡的矿物能源来生产1千卡的食物能量。在牛肉生产中，这一比例高达35:1。食品加工也需要大量的能源：冷冻水果和蔬菜为1,800千卡/公斤，早餐麦片为16,000千卡/公斤，巧克力则高达18,600千卡/公斤。

农业食品的丰富并不能改善那些最需要的人的生活。尽管1950年以来，全球富裕人口的肉类消费已经翻了一番，但贫困人口的肉类消费并没有明显的增长。大农场使小农场破产倒闭，破坏了小农生产者的生活。尽管如此，政府的各项补贴还是不成比例地划给了大农场。

“农业不见的非要这样搞”，Horrigan力陈了他的观点：“我们可以发展规模相对较小的但仍能盈利的农场，减少矿物燃料的消耗及农药的使用，增加作物的多样性，利用可再生能源，采用可持续耕作，以及其它创新技术。”例如，加洛的一个大型葡萄酒厂已将6,000英亩的种植园由化学耕作改为有机耕作。结果怎么样呢？产出相同，费用却下降。

较小的但仍能盈利的农场，减少矿物燃料的消耗及农药的使用，增加作物的多样性，利用可再生能源，采用可持续耕作，以及其它创新技术。”例如，加洛的一个大型葡萄酒厂已将6,000英亩的种植园由化学耕作改为有机耕作。结果怎么样呢？产出相同，费用却下降。

-Tina Adler

译自 *Environmental Health Perspectives*  
110: A256 (2002)



农业忧虑：工业化耕作消耗大量资源的同时也产生了大量废物，给“向土地讨生活”这一表达注入了新的含义。

物害虫的作用。这些化学物质最后大都渗入土壤和水流。实际上，美国70%的河流污染是由农业造成的。

许多昆虫(1990年时大约为500种)已经产生了对农药的抗药性。蜜蜂的相继死亡，两栖动物的发育异常，海豚、海豹、及鲸鱼的免疫力下降都与农药污染有关。接触农药会增加人类患上癌症的风险，尤其是农业从业人员，它会引起内分泌系统和生